

比の様な光ファイバ母材を製造することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明方法を実施するために用いる装置例を示す側断面図。

【図2】この発明に使用するターゲット部材の拡大部分側断面図。

【符号の説明】

- 1 ターゲット部材  
2 ガラススト

3 ターゲット部材支持装置

31 回転支持軸

32 バランスウェイト

5 ロードセル

6A, 6B トラバース軸

8A, 8B バーナ

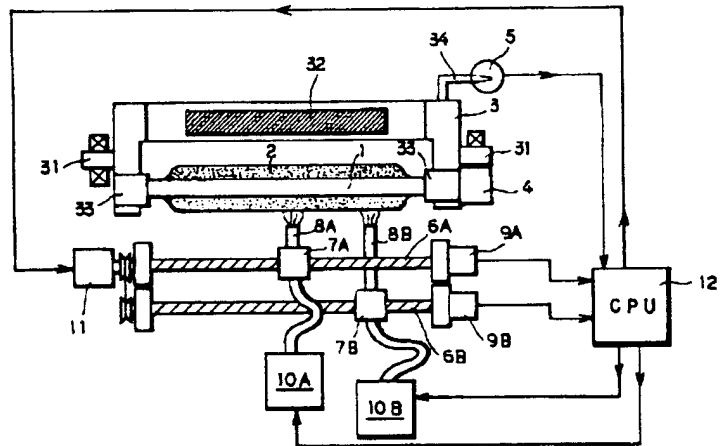
9A, 9B 位置センサ

10A, 10B ガラス材料ガス供給装置

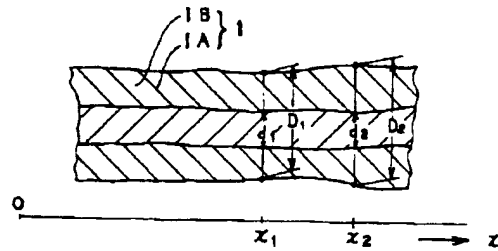
11 回転駆動モータ

10 12 中央制御装置

【図1】



【図2】



3

ラス材料ガス供給量およびバーナのトラバース速度を与え、これにより良質の光ファイバ母材を製造できる。

【0009】またターゲット部材の重量増加速度が最適値に落ち着くようにバーナのトラバース速度を決定し、その決定されたトラバース速度においてターゲット部材の長手方向のコア／クラッド比の変動を修正するようにガラス材料ガス供給量を制御してこれにより完成状態において長手方向にコア／クラッド比の一定な光ファイバ母材を製造することができる。

【0010】

【実施例】図1を参照してこの発明の実施するための装置の一例を説明する。全体として符号3で示されるものはターゲット部材支持装置であって、ほぼコ字状をなすフレームの中程にはこれを回転可能に支持するための回転支持軸31、31が取り付けられ、コ字の両端部にはターゲット部材1の両端をつかむ1対のチャック部33、33が設けられ、その外側にはこのチャック部33を回す回転駆動モータ4が設けられる。また回転支持軸31に関してこのチャック部33と反対側にはターゲット部材1側の重量とほぼ等しい重量のバランスウェイト32が設けられる。回転支持軸31の回転軸線から比較的離れたフレームの一部には荷重測定アーム34が取り付けられるが、この荷重測定アーム34は重量検出用のロードセル5に係合して、ターゲット部材1の、バランスウェイト32との釣り合い状態を越えた重量増加分を測定するものである。

【0011】ガラス材料ガスを燃焼させるバーナは複数個設けられるのが普通であるが、この図で2個のバーナ8A、8Bが示されている。これらのバーナ8A、8Bは一種の送りねじカムであるトラバース軸6A、6Bにそれぞれ係合するカム従動子7A、7Bに取り付けられ、トラバース軸6A、6Bの回転にしたがってターゲット部材1の長手方向に往復動する。また、トラバース軸6A、6Bの端部には一種のロータリーエンコーダである位置センサ9A、9Bがそれぞれ取り付けられてそれらトラバース軸6A、6Bの回転量、つまりカム従動子7A、7Bの送り量、さらに換言すればそれらのターゲット部材1の長手方向についての位置を検出する。ここで符号11はトラバース軸の回転駆動モータである。

【0012】符号10A、10Bはそれぞれバーナ8A、8Bに対するガラス材料ガスの供給装置を示し、そのバーナへの供給量の増減調節はたとえば電磁弁の開閉度の調整によって中央制御装置12からの電気信号によって容易に実施できる。この中央制御装置12からはまたトラバース軸の回転駆動モータ11にも制御信号が送られる。反対にこの中央制御装置12への入力信号はターゲット部材1の重量増加分を検出できるロードセル5からの信号、およびバーナ8A、8Bの位置を示す位置センサ9A、9Bからの信号である。

【0013】ターゲット部材1の長手方向に沿ういくつ

4

かの点の当初のコア／クラッド比、たとえば図2に示されるように、ターゲット部材1の端から距離 $x_1$ の位置での $d_1/D_1$ 、また同じく $x_2$ の位置での $d_2/D_2$ はプリフォームアナライザと呼ばれる装置によってそれらの各点における屈折率を測定解析することによって知ることができるから、それらの各点における適正なガラス材料ガスの供給量はあらかじめ中央制御装置12に記憶させておく。したがって位置センサ9A、9Bがそれぞれこれらの位置を検出すれば対応するバーナ8A、8Bへの材料ガスの供給量はこの中央制御装置12からの指令によってただちにはじめの設定値に調整されるわけである。なお、コア／クラッド比はターゲット部材1の長手方向に沿ってできるだけ多くの点についてあらかじめ知っていればそれだけ精密な管理が可能になることは当然である。

【0014】一方、図1に示したこの装置によって光ファイバ母材の重量増加速度の適正範囲内管理も同時に可能である。ガラス材料ガスの燃焼によってターゲット部材1の外周面にガラススート2が付着堆積してゆくと、当然その重量が増加してターゲット部材支持装置3の回転支持軸31のまわりの均衡が破れ、ターゲット部材支持装置3は回転支持軸31のまわりに回転してバランスウェイト32側が紙面の上面に向うように動く。こうすると荷重測定アーム34はロードセル5を押してターゲット部材1の重量増加分を中央制御装置12に伝えることになるから、これがあらかじめ中央制御装置12に記憶させてある適正な重量増加速度と比較して、たとえば速いときは回転駆動モータ11を速く回転させてバーナ8A等の送りを速く（付着速度は遅くなる）するように調整すればよいわけである。バーナ8Aなどの送り速度の調節とガラス材料ガス供給量の調節とは別個のものであるから、母材の重量増加速度を所望の範囲内に納めるように管理した上で、さらに上述したようにターゲット部材1の長手方向のコア／クラッド比の変化に応じてガラス材料ガスの供給量を増減調節できるのである。

【0015】

【発明の効果】この発明によれば、ターゲット部材のコア／クラッド比は長手方向の各位置においてあらかじめ測定され中央制御装置に記憶されているから、バーナのターゲット部材の長手方向に沿う位置を知ることによってその位置のコア／クラッド比に対応した適正なガラス材料ガス供給量およびバーナのトラバース速度を与え、これにより長手方向にコア／クラッド比の一定した良質の光ファイバ母材を製造できる効果がある。

【0016】またこの発明によれば、ターゲット部材の重量増加速度が最適値になるようにバーナのトラバース速度を決定し、その決定されたトラバース速度においてターゲット部材の長手方向のコア／クラッド比の変動を修正するようにガラス材料ガス供給量を増減調節してこれにより均質で緻密な、かつ長手方向にコア／クラッド

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ターゲット部材を回転させながらその長手方向に、ガラス材料ガスを酸素および水素と共に燃焼させるバーナをトラバースさせることにより、そのターゲット部材の周囲にガラススートを生成堆積させて光ファイバ母材を製造する方法において、あらかじめ測定された前記ターゲット部材の長手方向におけるコア／クラッド比の変化に対応して、前記バーナのトラバース速度および前記ガラス材料ガスの供給量を制御することを特徴とする光ファイバ母材の製造方法。

【請求項2】 ターゲット部材を回転させながらその長手方向に、ガラス材料ガスを酸素および水素と共に燃焼させるバーナをトラバースさせることにより、そのターゲット部材の周囲にガラススートを生成堆積させて光ファイバ母材を製造する方法において、前記ターゲット部材の重量増加速度およびあらかじめ測定された前記ターゲット部材の長手方向におけるコア／クラッド比の変化に対応して、前記バーナのトラバース速度および前記ガラス材料ガスの供給量を制御することを特徴とする光ファイバ母材の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は光ファイバ母材の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一種のガラス棒であるターゲット部材を回転させながら、この長手方向に、四塩化珪素や四塩化ゲルマニウムのようなガラス材料ガスを酸素および水素と共に燃焼させるバーナをトラバースさせ、この燃焼によって生成されるガラススートをそのターゲット部材の外周部に付着堆積させることによって光ファイバ母材を製造する方法は、いわゆる光ファイバ母材の外付け製造方法としてよく知られている。

【0003】ターゲット部材は正確に言えばすべてコア部分1Aから成るものではなく、図2に示されるように、外周部に既にクラッド層1Bが一部形成されているものであり、そのクラッド層1Bは完成母材に比べてほぼ1/3程度の厚さのものである（周知のように完成母材の場合コア／クラッド比は直径比で1/12.5である）。このクラッド層1Bの厚さはターゲット部材1の長手方向にまちまちの値を取り、またコア部分1Aの直径も長手方向に沿って一定というものではない。つまり図2に見るようにターゲット部材1の外径Dおよびコア部の直径dはその長手方向xの関数となっているのである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このように光ファイバ母材の製造開始時におけるターゲット部材1そのもののコア／クラッド比が長手方向に一定でないから、ガラススートを生成するバーナへの材料ガス供給量を一定にし

たままそのバーナを一定速度でトラバースさせるのでは、コア／クラッド比が長手方向に沿って一定な光ファイバ母材を得ることは当然不可能であり、またこの問題は単にトラバース速度をターゲット部材1の長手方向に沿う各位置に対して変化させることだけでは解決できないのである。なぜならばトラバース速度を変える対策は、ターゲット部材1の長手方向に沿ってある長さ分だけ一定量このコア／クラッド比の変動が生じている場合は合理的であるが、ターゲット部材の長手方向に絶えず小変化が連続している場合はその変化に追従対応することが困難だからである。

【0005】また一般に光ファイバ母材の製造において、スートの同じ堆積量を長時間かけて得る場合と、短時間に得る場合とを比較すると、前者の方がガラススート堆積層が均質で質のよいものが得られることは自明であるが、製造効率から考えれば長時間かければかける程よいというわけにはいかない。このように光ファイバ母材の製造においてはターゲット部材の単位時間当たりの重量増加、つまり堆積するガラススートの重量増加速度におのずから最適値が存在するのである。したがってこのような理想的な重量増加速度を得るための、バーナの最適なトラバース速度およびこのバーナへのガラス材料ガスの最適な供給量が決定されるべきである。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は上述の課題を解決するためになされたものであって、ターゲット部材を回転させながらその長手方向に、ガラス材料ガスを酸素および水素と共に燃焼させるバーナをトラバースさせることにより、そのターゲット部材の周囲にガラススートを生成堆積させて光ファイバ母材を製造する方法において、あらかじめ測定された前記ターゲット部材の長手方向におけるコア／クラッド比の変化に対応して、前記バーナのトラバース速度および前記ガラス材料ガスの供給量を制御することを特徴とする光ファイバ母材の製造方法である。

【0007】またこの発明はターゲット部材を回転させながらその長手方向に、ガラス材料ガスを酸素および水素と共に燃焼させるバーナをトラバースさせることにより、そのターゲット部材の周囲にガラススートを生成堆積させて光ファイバ母材を製造する方法において、前記ターゲット部材の重量増加速度およびあらかじめ測定された前記ターゲット部材の長手方向におけるコア／クラッド比の変化に対応して、前記バーナのトラバース速度および前記ガラス材料ガスの供給量を制御することを特徴とする光ファイバ母材の製造方法である。

【0008】

【作用】ターゲット部材のコア／クラッド比は長手方向の各位置においてあらかじめ測定されているから、バーナのターゲット部材の長手方向に沿う位置を知ることによってその位置のコア／クラッド比に対応した適正なガ

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 3 B 37/018	C	8821-4G		
G 0 2 B 6/00	3 5 6 A	7036-2K		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 4 頁)

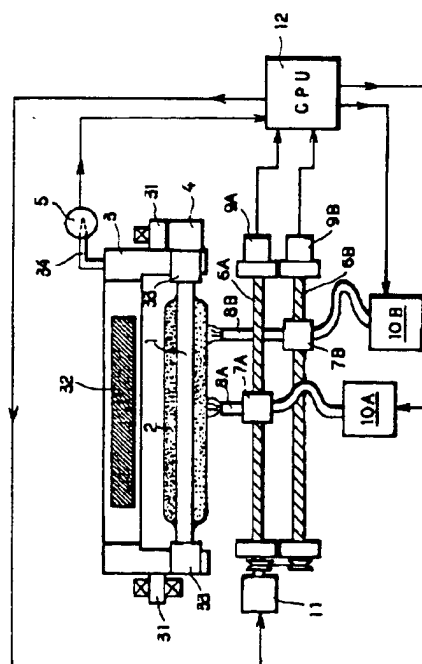
(21) 出願番号	特願平3-78468	(71) 出願人	000005186 藤倉電線株式会社 東京都江東区木場1丁目5番1号
(22) 出願日	平成3年(1991)3月18日	(72) 発明者	中山 幸洋 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内
		(74) 代理人	弁理士 増田 竹夫

(54) 【発明の名称】 光ファイバ母材の製造方法

## (57) 【要約】

【目的】 均質で緻密な高品質の光ファイバ母材を製造する方法を提供する。

【構成】 ターゲット部材1の長手方向に沿ういくつかの点におけるコア／クラッド比をあらかじめ測定してその値を知り、また工程中にターゲット部材の重量増加速度を継続的に測定する。これらの値を基礎にしてバーナ8A等の送り速度およびガラス材料ガス供給量を調節したターゲット部材の重量増加速度を所定の好適値の範囲内に納めると共に、ターゲット部材の長手方向の各点におけるコア／クラッド比から算出して、バーナがこれらの各点に対応する位置に来たときはあらかじめ算出されている好適なガラス材料ガス供給量を送り、完成母材における長手方向に一樣なコア／クラッド比を実現して良質の光ファイバ母材を得る。





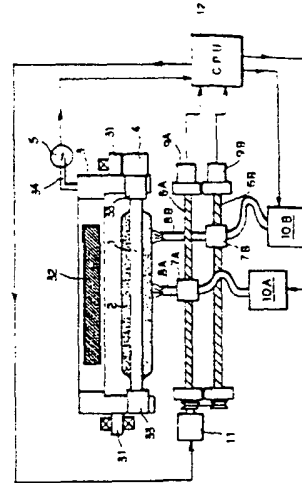
JP 404292434 A  
OCT 1992

# (54) PRODUCTION OF OPTICAL FIBER PREFORM

(11) 4-292434 (A) (43) 16.10.1992 (19) JP  
(21) Appl. No. 3-78468 (22) 18.3.1991  
(71) FUJIKURA LTD (72) KOYO NAKAYAMA  
(51) Int. Cl. C03B37 018,G02B6 00

**PURPOSE:** To provide a method for producing a homogeneous, dense and high-quality optical fiber preform.

**CONSTITUTION:** Core/clad ratios in several points along the longitudinal direction of a target member 1 are previously measured to obtain the measured values and weight increase rate of the target member is continually measured during process. The weight increase rate of the target member is controlled within the range of prescribed preferable value by controlling traverse rate of burners 8A, etc., and glass material gas feed amount, based on these measured values and simultaneously preferable glass material gas feed amount previously calculated is fed when the burners comes to a position corresponding to these each point by calculating from core/clad ratio at each point in the longitudinal direction of the target member and core/clad ratio being uniform in the longitudinal direction of the completed preform is realized to provide the objective optical fiber preform having good quality.



65/421